

## 博士論文審査の結果の要旨

氏名	西村 基志
学位名	博士（学術）
学位番号	甲 第91号
論文題目	中部山岳地域における雪面熱収支
論文審査委員	主査 鈴木 啓助 朴 虎東 村越 直美 國頭 恭 岩田 拓記 河島 克久（新潟大学）

（博士論文審査の結果の要旨）

中部山岳地域において独自に得られた気象観測データを用いて雪面熱収支解析を行った論文である。本論文では、標高の高い中部山岳地域では、乾燥大気条件下で積雪環境が形成・維持されていること、降雨イベントによって積雪融解が促進されていることなどを明らかにしている。地球温暖化をはじめとする気候変動に対する地域レベルでの応答を評価する必要性が訴えられているが、本研究のように、積雪環境が大きく変化すると考えられる中部山岳地域における気象データ解析や積雪融解機構への詳細な知見は学術的に非常に意義がある。本研究では中部山岳地域内の上高地、乗鞍、西穂高の3地点で気象観測を行い、それぞれの地点における気象特性と雪面熱収支特性を明らかにしている。

具体的な成果としては、まず、上高地において行った気象観測および熱収支解析及びライシメータ法による積雪底面流出解析、さらには積雪層の雪温連続観測の結果から積雪層の冷却量とその減少要因について考察を行っている。そして、上高地では起伏に富んだ山岳特有の谷地形によって冷気湖形成が促進されて放射冷却が起こっていることを明らかにしている。乾燥大気条件によって積雪層からの昇華蒸発が促進され、冷却が卓越している地点であることを示している。ついで、乗鞍高原を対象として、気象観測に基づいた観測データを用いて熱収支解析を行い、経験則に基づく融解モデルを作成し、融解量の時間変動モデリングを行っている。乗鞍高原では、針葉樹林帯による乱流発生抑制効果の可能性が示唆され、融解モデルにより高精度での積雪融解の再現に成功している。

また、降雨イベントによる積雪融解促進効果について解析を行い、乗鞍では、降雨時は非降雨時に比べて正味放射量と乱流フラックスが増加することで、多くの融解熱量が積雪面に供給されていることを明らかにしている。一方、上高地では、融雪期後期においては降雨量が底面流出の変動を支配していることと、雨滴が積雪層中で凝結することで積雪層が昇温していることを示している。

さらに、上高地、乗鞍高原に西穂高を含む3地点の熱収支特性を比較し、それぞれの熱収支特性の制御要因を検討し、3地点共通の熱収支特性から、中部山岳地域の積雪形成環境についての考察を行っている。中部山岳地域の積雪期の特徴として、乾燥大気条件下で積雪環境が形成・維持されている可能性が、気象特性および熱収支特性から示唆されている。内陸部の大陸性気候条件下において、中部山岳地域の熱収支特性に類似した傾向が多くの報告にあることから、中部山岳地域は海洋性気候条件下ではなく、大陸性気候条件下に比較的類似した積雪環境を形成していることを結論づけている。これは、湿潤気候であると考えられていた日本国内において、中部山岳地域の特異性を示す結果であり、気候学に関する学術的な意義が大きい。

以上のように、観測することすら困難である山岳地域の積雪期において詳細な気象観測を行うとともに、データ解析も優れており、科学的に評価できる結果を導いている。審査委員全員の総意として、本論文は学位論文に値すると判断した。

(公表主要論文名)

- 西村基志・佐々木明彦・鈴木啓助 (2019) : 乗鞍高原における積雪融解プロセスの経変変動および再現と将来予測－熱収支モデルと融解モデルを用いた検討－. 地学雑誌, 128, 61-75. (2019年4月受理)
- Motoshi Nishimura, Akihiko Sasaki, Keisuke Suzuki (2018) : Energy Balance Variation on the Snow Surface during the Snow Covered Season in the Norikura Highland, Japanese Alpine Area. Bulletin of Glaciological Research, 36, 23-35. (2018年11月受理)